

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-268243
 (43)Date of publication of application : 18.09.2002

(51)Int.CI. G03G 5/047
 G03G 5/05

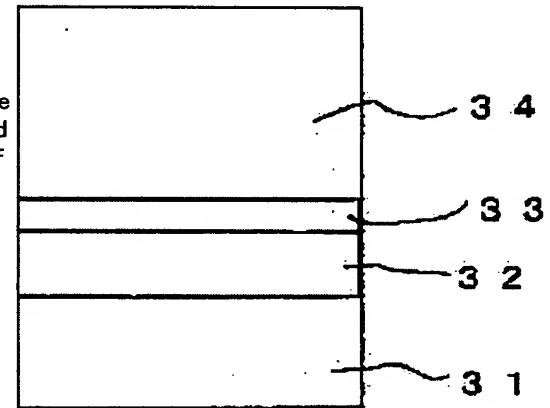
(21)Application number : 2001-064214 (71)Applicant : RICOH CO LTD
 (22)Date of filing : 08.03.2001 (72)Inventor : AOTO ATSUSHI
 TODA NAOHIRO

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a long-life photoreceptor which is prevented from forming an abnormal image such as surface staining until the film thickness of the photoreceptor is completely worn even in the case of long-term use.

SOLUTION: This image forming device is provided with an electrifying means for electrifying the surface of an electrostatic latent image carrier, an exposure means for forming an electrostatic latent image, a developing means for developing the electrostatic latent image and a transfer means for transferring the image to transfer material. In the device, at least a charge generation layer 33 and a charge transportation layer 34 are laminated on the conductive substance 31 of the electrostatic latent image carrier, and the ten-point average surface roughness R_z of the surface of the electrostatic latent image carrier is $\leq 15\%$ of the film thickness of the charge transportation layer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-268243

(P2002-268243A)

(43)公開日 平成14年9月18日 (2002.9.18)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 3 G 5/047
5/05

識別記号

1 0 1

F I

G 0 3 G 5/047
5/05

テーマコード(参考)

2 H 0 6 8

1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数9 O.L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-64214(P2001-64214)

(22)出願日 平成13年3月8日 (2001.3.8)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 青戸 淳

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 戸田 直博

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74)代理人 100078994

弁理士 小松 秀岳 (外2名)

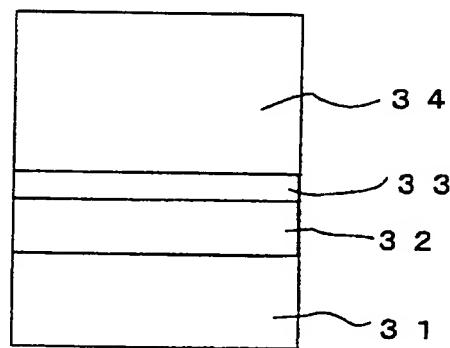
Fターム(参考) 2H068 AA13 AA28 BB26 BB52

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 長期使用においても感光体膜厚が十分に摩耗するまで地汚れなどの異常画像の発生がない高寿命感光体を提供すること。

【解決手段】 静電潜像担持体の表面を帯電する帯電手段、静電潜像を形成する露光手段、静電潜像を現像する現像手段、転写材に転写する転写手段を有する画像形成装置において、該静電潜像担持体の導電性基体31上に少なくとも電荷発生層33及び電荷輸送層34を積層し、該静電潜像担持体の表面の十点平均表面粗さRzを該電荷輸送層の膜厚の15%以下とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも静電潜像担持体、該静電潜像担持体の表面を帯電する帯電手段、静電潜像を形成する露光手段、静電潜像を現像する現像手段及び転写材に転写する転写手段を有する画像形成装置において、該静電潜像担持体は、導電性基体上に少なくとも電荷発生層、電荷輸送層を順次積層してなり、該静電潜像担持体の表面の十点平均表面粗さRzが、該電荷輸送層の膜厚の15%以下であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】該電荷輸送層の十点平均表面粗さRzが、0.1μm以上で且つ電荷輸送層の膜厚の15%以下となるように表面処理されてなることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】前記静電潜像担持体が画像形成装置の使用による該電荷輸送層の膜厚変化に対し、そのときの静電潜像担持体表面の十点平均表面粗さRzが、電荷輸送層の膜厚の15%以下となることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置。

【請求項4】前記静電潜像担持体の表面のピッカース硬度が、17以上であることを特徴とする請求項1～3の何れか一つに記載の画像形成装置。

【請求項5】前記電荷輸送層が、少なくともバインダー樹脂と電荷輸送材料とを含有してなり、該バインダー樹脂が、粘度平均分子量が40000以上のZタイプボリカーボネートであり、かつ電荷輸送材料の含有量がバインダー樹脂10重量部に対して7重量部以下であることを特徴とする請求項1～4の何れか一つに記載の画像形成装置。

【請求項6】前記画像形成装置が、少なくとも静電潜像担持体、該静電潜像担持体の表面を帯電する帯電手段及び静電潜像を現像する現像手段を有する電子写真プロセスカートリッジを装備していることを特徴とする請求項1～5の何れか一つに記載の画像形成装置。

【請求項7】前記静電潜像担持体が電子写真プロセスカートリッジの寿命時においてもなおその表面の十点平均表面粗さRzが、該電荷輸送層の膜厚の15%以下であり、少なくとも1回は再使用可能なものであることを特徴とする請求項6に記載の画像形成装置。

【請求項8】前記静電潜像担持体が、該電子写真プロセスカートリッジの寿命後に、十点平均表面粗さRzが該電荷輸送層の膜厚の15%以下になるように表面が処理されて再使用された静電潜像担持体であることを特徴とする請求項6に記載の画像形成装置。

【請求項9】前記電子写真プロセスカートリッジの寿命後に、前記静電潜像担持体を、十点平均表面粗さRzが該電荷輸送層の膜厚の15%以下になるように表面を処理することを特徴とする請求項8に記載の電子写真プロセスカートリッジの再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンター、ファクシミリ等の電子写真感光体を使用する画像形成装置において用いられる感光体に関する。

【0002】

【従来技術】複写機、プリンター、ファクシミリ等の電子写真方式の画像形成装置においては、感光体からなる静電潜像担持体を帯電装置により均一に帯電した後に露光手段により露光を行って潜像を形成し、この潜像を現像装置により顕像化し、この像を転写手段により転写材に転写する。転写後の静電潜像担持体は、クリーニング部材によってクリーニングされる。この工程において、帯電装置としては、コロナ帯電器により帯電させる手段が一般的に用いられてきた。しかしながら、コロナ帯電器方式では、気中に多量のオゾンが発生するため環境上好ましくないという近年の動きの中で、接触帯電装置又は近接配置した帯電部材にバイアス電圧を印加して感光体との微小空間の放電により帯電させる帯電方式が主流となってきた。

【0003】しかしながら、上記の微小空間放電による帯電方式の場合、感光体の微小欠陥に電界が集中しやすく、現在主流の反転現像方式においては黒ボチなどの異常画像となる。これを防止すべく、導電性基体の洗浄や表面制御を行ったり、特開平8-44096、特開平8-202061、特開平10-90931、特開平11-202517のように下引き層の材料、膜厚、表面粗さなどを規定する方法が提案されている。また、特開平7-219246のように摩耗量と感光層の表面粗さRzを規定することにより異常画像を防止する提案がなされている。

【0004】しかしながら、黒ボチを改善する上記改善は、局部的なリードによる比較的大きな点欠陥を改善するものであるが、長期使用において、感光体膜厚が十分な摩耗状態でも微小な地汚れが発生し、比較的早い時期で感光体寿命となってしまっている。また、特開平7-219246においては寿命時の表面粗さと摩耗量を規定することによりクリーニング不良による異常画像を防止しているが、やはり微小な地汚れが発生し、高品質な画像を維持できるに至っていない。また、電子写真カートリッジを搭載した画像形成装置において、近年の環境側面から、使用後のカートリッジを回収、リサイクルすることが盛んに行われるようになっている。この際、感光体も再使用されることが求められているが、使用により、感光体表面には無数の傷がついており、この傷の程度により再使用時に地汚れなどの異常画像が発生するものが多く、再使用効率が悪いのが現状である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、転写性向上のために感光体表面粗さを制御する場合において、地汚れなどの異常画像の発生がない高品質な感光体を提供することを目的とする。また、本発明は、長期使用におい

ても感光体膜厚が十分に摩耗するまで地汚れなどの異常画像の発生がない高寿命感光体を提供することを目的とする。さらには、本発明は、電子写真カートリッジにおいて、回収後、感光体を1回は再使用できるようにすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】近年の有機感光体においては、導電性基体の上に、電荷発生層、電荷輸送層を順次積層した機能分離型の構成が広く使用されている。このような感光体を画像形成装置に使用する場合、感光体上に形成されたトナー像を転写材に転写する際の転写性を向上させるなどの目的で、予め感光体表面の表面粗さを規定する場合があるが、この際に、この表面粗さが大きすぎる又は局部的に大きいところが存在する場合がある。また、画像形成装置において長期使用すると、感光体は画像形成プロセスの繰返しにより、表面が傷付き、摩耗する。この傷は、画像バターンや紙種、トナー種により複雑に変動する。本発明者等は鋭意検討を行った結果、この地汚れの発生は、傷の深さと感光体の膜厚との間の関係に起因していることを見出し、地汚れをなくすには、感光体のある膜厚における感光体表面の表面粗さを制御すればよいこと、及び、これは感光体を再生カートリッジに再使用する場合においても同様であり、再生する際にして表面処理を行って感光体表面の表面粗さを制御すればよいことを見出し、本件発明を完成したものである。

【0007】即ち、上記目的は本発明の次の構成により達成することができる。

(1) 少なくとも静電潜像担持体、該静電潜像担持体の表面を帯電する帯電手段、静電潜像を形成する露光手段、静電潜像を現像する現像手段及び転写材に転写する転写手段を有する画像形成装置において、該静電潜像担持体は、導電性基体上に少なくとも電荷発生層、電荷輸送層を順次積層してなり、該静電潜像担持体の表面の十点平均表面粗さ R_z が、該電荷輸送層の膜厚の15%以下であることを特徴とする画像形成装置。

(2) 該電荷輸送層の十点平均表面粗さ R_z が、0.1 μm 以上で且つ電荷輸送層の膜厚の15%以下となるように表面処理されてなることを特徴とする上記(1)記載の画像形成装置。

(3) 前記静電潜像担持体が画像形成装置の使用による該電荷輸送層の膜厚変化に対し、そのときの静電潜像担持体表面の十点平均表面粗さ R_z が、電荷輸送層の膜厚の15%以下となることを特徴とする上記(1)又は(2)に記載の画像形成装置。

(4) 前記静電潜像担持体の表面のピッカース硬度が、17以上であることを特徴とする上記(1)～(3)の何れか一つに記載の画像形成装置。

(5) 前記電荷輸送層が、少なくともバインダー樹脂と電荷輸送材料とを含有してなり、該バインダー樹脂が、

粘度平均分子量が40000以上の中タイプポリカーボネートであり、かつ電荷輸送材料の含有量がバインダー樹脂10重量部に対して7重量部以下であることを特徴とする上記(1)～(4)の何れか一つに記載の画像形成装置。

(6) 前記画像形成装置が、少なくとも静電潜像担持体、該静電潜像担持体の表面を帯電する帯電手段及び静電潜像を現像する現像手段を有する電子写真プロセスカートリッジを装備していることを特徴とする上記(1)～(5)の何れか一つに記載の画像形成装置。

(7) 前記静電潜像担持体が電子写真プロセスカートリッジの寿命時においてもなおその表面の十点平均表面粗さ R_z が、該電荷輸送層の膜厚の15%以下であり、少なくとも1回は再使用可能なものであることを特徴とする上記(6)に記載の画像形成装置。

(8) 前記静電潜像担持体が、該電子写真プロセスカートリッジの寿命後に、十点平均表面粗さ R_z が該電荷輸送層の膜厚の15%以下になるように表面が処理されて再使用された静電潜像担持体であることを特徴とする上記(6)に記載の画像形成装置。

(9) 前記電子写真プロセスカートリッジの寿命後に、前記静電潜像担持体を、十点平均表面粗さ R_z が該電荷輸送層の膜厚の15%以下になるように表面を処理することを特徴とする上記(8)に記載の電子写真プロセスカートリッジの再生方法。

【0008】以下、本発明を図面に基づいて説明する。図1は、一般的に使用されている画像形成装置の概略図を示すものである。その動作を示すと、感光体11は帯電部材12により所望の電位に帯電させられた後、露光

30 13により潜像が形成され、現像部材14によりトナー像が形成される。トナー像は、バイアスを印加された転写ローラにより転写部材(紙)15に転写される。転写されずに感光体上に残ったトナー像は、クリーニング部材16によりクリーニングされる。除電光17により、残留している電荷を初期化し1サイクルを終了する。

【0009】本プロセスにおいて、帯電部材としてはオゾン発生の少ない接触帯電ローラが広く使用されている。感光体には、主に、帯電ローラ、トナー、転写紙、クリーニング部材等が接触し、これらとの摺擦により表面が傷つき、摩耗が進行していく。通常この傷は、不均一であり、場合によっては局部的に大きな溝を形成する場合がある。局部的に深い溝が形成された場合、ここへの帯電電界が強まり、帯電電荷リークを起こし、地汚れとなる。

【0010】地汚れとなる粗さを調べたところ、十点平均表面粗さ R_z が電荷輸送層の膜厚の15%よりも深い深さになると発生しやすいことがわかった。このために、感光体の電荷輸送層の硬度として、ピッカース硬度が17以上であることが好ましい。また、感光体の特性のみならず、上記プロセスにおいて、転写紙の接触条件

50

・線速、トナー及び現像剤の種類や現像条件、帯電ローラの接触条件・表面粗さ、クリーニング部材の接触条件・材質などを最適化することによって、感光体表面粗さ R_z が電荷輸送層の膜厚の 1.5% より大きくならないように設定することが好ましい。

【0011】また、電荷輸送層は複数の電荷輸送層から構成してもよい。この場合、最表面の電荷輸送層における十点平均表面粗さ R_z が全ての電荷輸送層による膜厚の 1.5% 以下でアルコトガ好ましい。長期使用により、最上層の電荷輸送層が摩耗して存在しなくなる場合もあるが、この場合にも、その時点で、表面を構成している電荷輸送層の十点平均表面粗さ R_z が残りの全ての電荷輸送層による膜厚の 1.5% 以下であることが好ましい。

【0012】図3に、機能分離型の感光体の構成の概略を示す。現在、このタイプの構成の感光体が主流であるが、この構成の場合、表面粗さに対する膜厚は、表面を構成する電荷輸送層の膜厚を指す。本感光体について詳細に説明する。感光体は、導電性基体31上に中間層32、電荷発生層33及び電荷輸送層34を順次積層した構造となっている。導電性基体31としては、体積抵抗 $1010\Omega\cdot\text{cm}$ 以下の導電性を示すもの、例えば、アルミニウム、ニッケル、クロム、ニクロム、銅、金、銀、白金などの金属、酸化スズ、酸化インジウムなどの金属酸化物を、蒸着またはスパッタリングにより、フィルム状もしくは円筒状のプラスチック、紙に被覆したもの、あるいは、アルミニウム、アルミニウム合金、ニッケル、ステンレスなどの板およびそれらを、押し出し、引き抜きなどの工法で素管化後、切削、超仕上げ、研磨などの表面処理した管などを使用することができる。また、特開昭52-36016号公報に開示されたエンドレスニッケルベルト、エンドレスステンレスベルトも導電性基体31として用いることができる。この他、上記支持体上に導電性粉体を適当な結着樹脂に分散して塗工したものも、本発明の導電性基体31として用いることができる。この導電性粉体としては、カーボンブラック、アセチレンブラック、またアルミニウム、ニッケル、鉄、ニクロム、銅、亜鉛、銀などの金属粉、あるいは導電性酸化チタン、導電性酸化スズ、ITOなどの金属酸化物粉などが挙げられる。

【0013】また、同時に用いられる結着樹脂としては、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアリレート樹脂、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルトルエン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、エボキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、ア

ルキッド樹脂などの熱可塑性、熱硬化性樹脂または光硬化性樹脂などが挙げられる。このような導電性層は、これらの導電性粉体と結着樹脂を適当な溶剤、例えば、テトラヒドロフラン、ジクロロメタン、2-ブタノン、トルエンなどに分散して塗布することにより設けることができる。

【0014】さらに、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン、塩化ゴム、テフロン（登録商標）などの素材に前記導電性粉体を含有させてなる熱収縮チューブを導電性層として適当な円筒基体上に設けたものも、本発明の導電性基体31として良好に用いることができる。

【0015】中間層32には、酸化チタンとともに結着樹脂が含有されるがこの樹脂としては、ポリビニルアルコール、カゼイン、ポリアクリル酸ナトリウム、共重合ナイロン、メトキシメチル化ナイロンなどの熱可塑性樹脂、ポリウレタン、メラミン、エボキシ、アルキッド、フェノール、ブチラール、不飽和ポリエステル樹脂などの熱硬化性樹脂が挙げられる。

【0016】さらに、本発明において使用される中間層に含まれる酸化チタン（P）と結着樹脂（R）との比率 P/R は体積比で $0.9/1 \sim 2/1$ の範囲であることが好ましい。中間層の P/R 比が $0.9/1$ 未満であると中間層の特性が結着樹脂の特性に左右され、特に温湿度の変化および繰り返しの使用で感光体特性が大きく変化してしまう。また、 P/R 比が $2/1$ を越えると中間層の層中に空隙が多くなり、電荷発生層との接着性が低下すると共にさらに $3/1$ を越えると空気がたまるようになり、これが、感光層の塗布乾燥時において気泡の原因となり、塗布欠陥となってしまう。

【0017】中間層32には酸化チタンの他にモアレ防止、残留電位の低減等のために、酸化アルミニウム、シリカ、酸化ジルコニウム、酸化錫、酸化インジウム等の金属酸化物の微粉末を加えても良い。さらに中間層32の構成成分として、シランカップリング剤、チタンカップリング剤、クロムカップリング剤、チタニルキレート化合物、ジルコニウムキレート化合物、チタニルアルコキシド化合物、有機チタニル化合物も用いることができる。これらの中間層32は、トルエン、キシレン、2-ブタノン、メチルイソブチルケトン、テトラヒドロフラン、1-ブタノール、メタノール、酢酸エチル、酢酸ブチルなどの汎用的な溶媒から選択された適当な溶媒に分散し、塗工法を用いて形成することができる。このほか、本発明の中間層32には、Al₂O₃を陽極酸化にて設けたものや、ポリバラキシリレン等の有機物やSiO₂、SnO₂、TiO₂、ITO、CeO₂等の無機物を真空薄膜形成法にて設けたものも良好に使用できる。中間層32の膜厚は $0 \sim 20\mu\text{m}$ が適当である。また、必要に応じてこの上にさらに共重合ナイロン、メト

7
キシメチル化ナイロンなどの樹脂を積層しても良い。

【0018】電荷発生層33には、電荷発生物質としては、無金属フタロシアニンやチタニルフタロシアニン顔料の他に、モノアゾ顔料、ビスマゾ顔料、非対称ビスマゾ顔料、トリスアゾ顔料、テトラアゾ顔料等のアゾ顔料、ビロロビロール顔料、アントラキノン顔料、ベリレン顔料、多環キノン顔料、インジゴ顔料、スクエアリウム顔料、ビレン顔料、ジフェニルメタン系顔料、アシン顔料、キノリン系顔料、ベリノン系顔料、その他公知の材料を用いることができる。

【0019】電荷発生層33に用いられる接着樹脂としては、主成分(50wt%以上)としてはブチラール樹脂を用いるが、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリケトン、ポリカーボネート、シリコーン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルホルマール、ポリビニルケトン、ポリスチレン、ポリービニルカルバゾール、ポリアクリルアミド、ポリビニルベンザール、ポリエステル、フェノキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリビニルビリジン、セルロース系樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール、ポリビニルビロリドン等を必要に応じて併用しても良い。接着樹脂の量は、電荷発生物質100重量部に対し10～500重量部、好ましくは25～300重量部が適当である。

【0020】ここで用いられる溶剤としては、イソプロパノール、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサン、テトラヒドロフラン、ジオキサン、エチルセルソルブ、酢酸エチル、酢酸メチル、ジクロロメタン、ジクロロエタン、モノクロロベンゼン、シクロヘキサン、トルエン、キシレン、リグロイン等があげられる。電荷発生層33はこれら成分を適当な溶剤中にポールミル、アトライター、サンドミル、超音波などを用いて分散し、これを中間層32上に塗布し、乾燥することにより形成される。また、電荷発生層の膜厚は0.01～5μm、好ましくは0.1～2μmである。

【0021】電荷輸送層34の成分である電荷輸送物質としては正孔輸送物質と電子輸送物質がある。帯電極性によって、それぞれを使い分ける。

【0022】電子輸送物質としては、例えばクロルアニル、ブロムアニル、テトラシアノエチレン、テトラシアノキノジメタン、2,4,7-トリニトロ-9-フルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロ-9-フルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロキサントン、2,4,8-トリニトロチオキサントン、2,6,8-トリニトロ-4H-インデノ[1,2-b]チオフェン-4-オン、1,3,7-トリニトロジベンゾチオフェン-5,5-ジオキサイド、ベンゾキノン誘導体等の電子受容性物質があげられる。

【0023】正孔輸送物質としては、ポリ-N-ビニルカルバゾールおよびその誘導体、ポリーアーカルバゾ

ルエチルグルタメートおよびその誘導体、ビレン-ホルムアルデヒド縮合物およびその誘導体、ポリビニルビレン、ポリビニルフェナントレン、ポリシラン、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、モノアリールアミン誘導体、ジアリールアミン誘導体、トリアリールアミン誘導体、スチルベン誘導体、 α -フェニルスチルベン誘導体、ベンジジン誘導体、ジアリールメタン誘導体、トリアリールメタン誘導体、9-エチリルアントラセン誘導体、ビラゾリン誘導体、ジビニルベンゼン誘導体、ヒドロゾン誘導体、インデン誘導体、ブタジエン誘導体、ビレン誘導体、ビススチルベン誘導体、エナミン誘導体、その他ポリマー化された正孔輸送物質等公知の材料が挙げられる。

【0024】電荷輸送層に用いられる接着樹脂としては、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアリレート、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルトルエン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキド樹脂、特開平5-158250号公報・特開平6-51544号公報記載の各種ポリカーボネート共重合体等の熱可塑性または熱硬化性樹脂があげられる。電荷輸送物質の量は、接着樹脂100重量部に対し、20～300重量部、好ましくは40～150重量部である。また、電荷輸送層の膜厚は5～50μm程度とすることが好ましい。

【0025】本発明においては、表面接触物による感光体表面の擦りにより生じる表面粗さ R_z が膜厚の15%以下とするために、電荷輸送層の材料としては表面のピッカース硬度が17以上であるような材料を選択することが好ましい。この点から、樹脂としては粘度平均分子量が40000以上のZタイプのポリカーボネートを用い、さらに電荷輸送物質の含有量が、樹脂100重量部に対して、70重量部以下とすることが好ましい。電荷輸送層には必要に応じて、シリコーンオイルなどの平滑剤や、テフロン微粒子などの滑剤を添加しても良い。また、電荷輸送層を複数の電荷輸送層から構成してもよいことは既に述べた。

【0026】図2に、電子写真プロセスカートリッジ20を搭載した装置を示す。本装置では、帯電部材21、現像部材22、クリーニング部材23が一体化したカートリッジの形態をとっている。本カートリッジでは、初期充填されているトナーがなくなると寿命になり、新品のカートリッジと交換する。近年、環境に対する意識が高まり、カートリッジも回収し、再使用することが要求

されている。当然、感光体も再使用する必要性が高い。しかしながら、表面状態などの変化により、再使用率が低いのが現状である。

【0027】しかし、本発明のように電子写真カートリッジの寿命時における感光体の表面粗さを制御することにより再使用が可能となる。感光体の表面粗さの制御は、前述したようなプロセス条件設定や感光体材料構成によって主に達成されるが、カートリッジの再生工において、表面粗さを制御する工程を行っても良い。この工程としては、ラッピングペーパなどによって表面を磨くなどの工程によって実現される。この工程を実施する場合、トナーやごみなどが表面に固着しないよう、十分に洗浄工程を実施することが好ましい。洗浄方法としては、エアーブロー、水洗浄などが好ましい。表面粗さの設定は、再生後のカートリッジが寿命に達するときの摩耗量を見越して設定しておくことが好ましい。

【0028】

【実施例】以下、感光体の作製例を示すと共に、これらの感光体を使用した実施例を示すことにより本件発明の詳細を説明する。

【0029】<感光体の作製例>

(感光体A)

中間層の形成

酸化チタン(CREL:石原産業製)70重量部、アルキッド樹脂(ベッコライトM6401-50-S(固形分50%):大日本インキ化学工業製)15重量部、メラミン樹脂(スーパーベッカミンL-121-60(固形分60%):大日本インキ化学工業製)10重量部、メチルエチルケトン100重量部からなる混合物をボールミルで72時間分散して中間層用塗工液とし、これを直径30mm、長さ340mmのアルミニウムドラム上に、塗布し、130°Cで20分乾燥して、膜厚3μmの中間層を形成した。

【0030】電荷発生層の形成

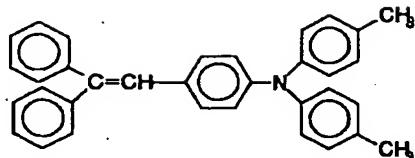
次にY型オキシチタニウムフタロシアニンとポリビニルブチラール樹脂(XYHL:ユニオンカーバイド社製)とメチルエチルケトンの混合物をビーズミルにて分散して電荷発生層用塗工液を作成し、これを前記中間層上に塗布し、65°Cで20分間乾燥して膜厚0.2μmの電荷発生層を形成した。

【0031】電荷輸送層の形成

次に下記構造式(1)で示される電荷輸送物質7重量部、ポリカーボネート(Zタイプ:粘度平均分子量50000)10重量部、シリコーンオイル(KF-50:信越化学工業社製)0.002重量部をテトラヒドロフラン80重量部に溶解し、電荷輸送層用塗工液を作製し、これを前記電荷発生層上に塗布し、135°Cで20分間乾燥して膜厚21μmの電荷輸送層を形成し、本発明の電子写真画像形成装置に具備する電子写真感光体を作製した。

【0032】

(化1)



(構造式1)

得られた感光体の表面はRzが計測できない平滑面であった。また、表面のビッカース硬度を測定したところ、19であった。

【0033】(感光体B)感光体の表面を、サンドベー
バーにてRz=1.0μmになるように荒らしたことを除いては感光体Aの作製例と同様にして感光体Bを作製した。電荷輸送層の中心膜厚は20μmであった。

【0034】(感光体C)感光体の表面を、サンドベー
バーにてRz=2.0μmになるように荒らすこと�除いては感光体Aの作製例と同様にして感光体Cを作製した。電荷輸送層の中心膜厚は20μmであった。

【0035】(感光体D)感光体の表面を、サンドベー
バーにてRz=3.0μmになるように荒らすこと除いては感光体Aの作製例と同様にして感光体Dを作製した。電荷輸送層の中心膜厚は20μmであった。

【0036】(感光体E)感光体の表面を、サンドベー
バーにてRz=4.0μmになるように荒らすこと除いては感光体Aの作製例と同様にして感光体Eを作製した。電荷輸送層の中心膜厚は20μmであった。

【0037】(感光体F)感光体の電荷輸送層の膜厚を、25μmとすること除いては感光体Aの作製例と同様にして感光体Fを作製した。

【0038】(感光体G)電荷輸送層のバインダー樹脂をポリカーボネート(Zタイプ:粘度平均分子量40000)にかえることを除いては感光体Fの作製例と同様にして感光体Gを作製した。感光体のビッカース硬度は、17であった。

【0039】(感光体H)電荷輸送層のバインダー樹脂をポリカーボネート(Zタイプ:粘度平均分子量30000)にかえることを除いては感光体Fの作製例と同様にして感光体Hを作製した。本感光体のビッカース硬度は、15であった。

【0040】(感光体I)電荷輸送層のバインダー樹脂をポリカーボネート(Aタイプ:粘度平均分子量40000)にかえることを除いては感光体Fの作製例と同様にして感光体Iを作製した。感光体のビッカース硬度は、18であった。

【0041】(感光体J)電荷輸送物質の含有量を、6.5部にかえることを除いては感光体Fの作製例と同様にして感光体Jを作製した。感光体のビッカース硬度は、21であった。

【0042】(感光体K)感光体Fにおける電荷輸送物

質の含有量を、8部に加えることを除いては感光体Fの作製例と同様にして感光体Kを作製した。感光体のピッカース硬度は、16であった。

【0043】(感光体L)電荷輸送物質の含有量を、10部に加えることを除いては感光体Fの作製例と同様にして感光体Lを作製した。本感光体のピッカース硬度は、14であった。

※

* 【0044】<実施例1>感光体A～Eの各感光体を、図1に示す装置に搭載し、暗部電位を-900Vに設定したときの地汚れを評価した。結果を表1に示す。表1に示された結果から、表面粗さRzが膜厚の15%以下であると地汚れが発生せず良好であることがわかる。

【0045】

【表1】

表1: 感光体A～Eの地汚れについての評価結果

感光体	Rz (μm)	Rz/膜厚×100(%)	地汚れ
A	0.0	0	良好(地汚れなし)
B	1.0	6	良好(地汚れなし)
C	2.0	10	良好(地汚れなし)
D	3.0	15	良好(地汚れなし)
E	4.0	20	肉眼で気になる程の地汚れが見られる。

【0046】<実施例2>感光体F～Lを図1の装置に搭載し、3万枚出力後の地汚れ評価を行った。また、そのときの膜厚と感光体表面粗さRzを測定した。膜厚測定から、摩耗後の電荷輸送層膜厚を算出した。結果は、※

※表2のとおりであった。

【0047】

【表2】

表2: 感光体F～Lの3万枚出力後の地汚れ評価

感光体	3万枚出力後						
	電荷輸送層 膜 (分子量) 電荷輸送 物質 (重量部)	ピッカース 硬度	地汚れ評価	Rz (μm)	電荷輸送層 膜厚(μm)	Rz/膜厚 ×100(%)	
F	Zドリ(50000)	7	18	良好	2.1	21	10.0
G	Zドリ(40000)	7	17	良好	2.5	20	12.5
H	Zドリ(30000)	7	15	肉眼で気になる程の地汚れが見られる。	3.2	17	18.5
I	Aドリ(40000)	7	18	良好	2.6	20	12.5
J	Zドリ(60000)	6	21	良好	1.8	23	7.8
K	Zドリ(60000)	8	16	微細な地汚れであるが、多數見られる。	2.9	19	15.3
L	Zドリ(60000)	10	14	肉眼で気になる程の地汚れが見られる。	3.5	17	20.1

上記の試験結果から、長期使用においても感光体表面粗さRzが、膜厚の15%以下を維持していれば地汚れのない良好な画像を維持できることがわかる。

【0048】<実施例3>感光体F～Lを図2に示すプロセスカートリッジ方式の装置に搭載し、トナーエンド(1万枚)まで出力した後の膜厚と表面粗さRzを測定した。膜厚測定から、摩耗後の電荷輸送層膜厚を算出した。その後、感光体を新品のカートリッジに再装着した

ときの地汚れを評価した。結果は、表3のとおりとなった表3に示された結果から、カートリッジ寿命時の感光体表面粗さRzが、膜厚の15%以下であると再使用時においても地汚れがなく、再使用が可能となることがわかる。

40 【0049】

【表3】

表3: 感光体F~Lのトナーエンド後の(R_z /膜厚)値及び再使用時の地汚れ評価

感光体	電荷輸送層			トナーエンド後			新品カートリッジ再装着時の地汚れ評価
	樹脂 (分子量) (重量部)	電荷輸送 物質量	ヒッカム 硬度	R_z (μm)	電荷輸送 層膜厚 (μm)	R_z /膜厚 $\times 100\%$	
F	Zシリカ (50000)	7	19	2.2	23	9.6	良好
G	Zシリカ (40000)	7	17	2.6	22	11.8	良好
H	Zシリカ (30000)	7	15	3.5	21	16.7	肉眼で気になる程の地汚れが見られる。
I	Aシリカ (40000)	7	18	2.5	22	11.4	良好
J	Zシリカ (50000)	6	21	2.0	23	8.7	良好
K	Zシリカ (50000)	8	16	3.4	22	15.5	微細な地汚れであるが、多數見られる
L	Zシリカ (50000)	10	14	3.7	21	17.6	肉眼で気になる程の地汚れが見られる。

【0050】<実施例4>感光体Fについて、実施例3における評価をさらに2回繰り返した際の同様の評価を行った。結果は、表4のとおりとなった。表4に示した結果から、感光体表面粗さ R_z が膜厚の15%を維持す

* る範囲内において繰返再使用が可能となることがわかる。

【0051】

【表4】

表4: 感光体Fのトナーエンド後の(R_z /膜厚)値及び再使用時の地汚れ評価

感光体F	トナーエンド後			新品カートリッジ再装着時の地汚れ評価
	R_z (μm)	電荷輸送層膜厚 (μm)	R_z /膜厚 $\times 100\%$	
1回再使用時(実施例3と同じ)	2.2	23	9.6	良好
2回再使用時	2.5	20	12.5	良好
3回再使用時	2.8	18	15.6	微小な地汚れが多數見られる。

【0052】<実施例5>実施例3における試験後の感光体Kを、新品のカートリッジに装着する前に、ラッピングペーパーにより表面を研磨し R_z を変えて同様の評価を行った。各表面粗さにしたときの膜厚も同時に計測した。結果は、表5のとおりとなった。表5に示された※

※結果から、研磨により表面粗さ R_z を膜厚の15%以下になるように感光体表面を処理することにより良好に再

30 使用することが可能となることがわかる。

【0053】

【表5】

表5: 感光体Kのトナーエンド後の(R_z /膜厚)値及び再使用時の地汚れ評価

感光体K	トナーエンド後			新品カートリッジ再装着時の地汚れ評価
	R_z (μm)	電荷輸送層膜厚 (μm)	R_z /膜厚 $\times 100\%$	
実施例3時点	3.4	22	15.5	微細な地汚れであるが、多數見られる
1回研磨後	3.0	21	14.3	良好
2回研磨後	2.5	20	12.5	良好

【0054】

【発明の効果】本発明のように、感光体の表面の十点平均表面粗さ R_z を感光層膜厚の15%以下とすることにより地汚れのない良好な画像を提供できる。また、電子写真プロセスカートリッジを有する画像形成装置において、カートリッジの寿命時における感光体の表面の十点平均表面粗さ R_z を感光層膜厚の15%以下に維持することによりカートリッジを再使用することが可能となる。さらにカートリッジの寿命後に、感光体の表面を十点平均表面粗さ R_z を感光層膜厚の15%以下となるよ

うに表面処理することによりカートリッジを再使用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 画像形成装置の構造を示す概略図

【図2】 電子写真プロセスカートリッジを搭載した画像形成装置の構成を示す概略図

【図3】 機能分離型感光体の構成を示す概略図

【符号の説明】

11、24: 感光体

50 12、21: 帯電部材

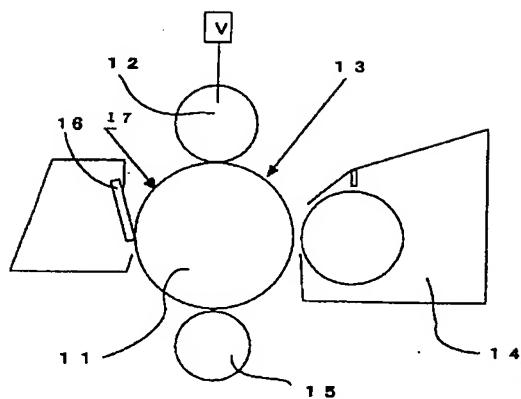
15

16

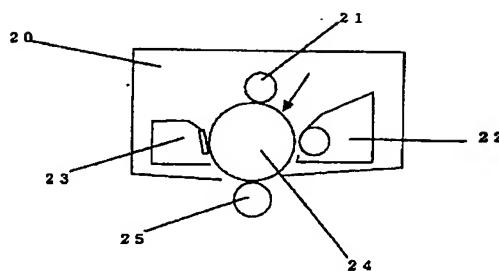
13: 露光
 14、22: 現像部材
 15、25: 転写部材
 16、23: クリーニング部材
 17: 除電光

* 20: 電子写真プロセスカートリッジ
 31: 導電性基体
 32: 中間層
 33: 電荷発生層
 * 34: 電荷輸送層

【図1】



【図2】



【図3】

